

# **Carbono de la biomasa microbiana de los suelos como indicador de cambios en sistemas productivos locales**

---

**Autores:**  
**Perez Brandan Carolina,**  
**Huidobro Jorgelina**  
**Álvarez Marcos David**

Laboratorio de Suelos, Agua y Fertilizantes - Laboratorio de  
Microbiología Agrícola. Grupo Gestión de los Recursos Naturales

**Estación Experimental Salta**  
**2020**



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

La degradación del suelo constituye una de las amenazas más graves que atenta contra la sustentabilidad de los diferentes agroecosistemas de la Provincia de Salta. En este escenario, los microorganismos juegan un papel importante en el desarrollo y conservación del suelo. La presencia de una comunidad microbiana diversa y funcional contribuye a la resistencia al estrés y a la resiliencia de los suelos. Por lo tanto, el estudio de sus comunidades microbianas representa una medida útil para evaluar el impacto del manejo del suelo y del cambio de uso de la tierra (Vargas Gil et al., 2009).

### ¿Que son los microbiomas del suelo?

Los microbiomas son comunidades dinámicas de microorganismos que se asocian al suelo y al ambiente rizosférico presente en cada planta cultivada. El microbioma del suelo interacciona con la fauna edáfica y entre todos forman las redes de interacción que determinan el funcionamiento integral del sistema. El manejo del microbioma del suelo no se puede resolver solo con el empleo de bioinoculantes pero se logra con la diversificación e intensificación de los sistemas productivos (rotaciones, cultivos de cobertura). De esa manera, se construye la biología del suelo y se logran mayores productividades de los cultivos mejorando a la vez las prestaciones ecosistémicas (Borase et al., 2020).

### Carbono de la biomasa microbiana

Un componente clave para evaluar y monitorear la evolución de áreas degradadas y los cambios producidos por el manejo es el *carbono de la biomasa microbiana* (CBM).

El CBM se define como el componente funcional de los microbiomas del suelo, responsables principalmente de la descomposición de la materia orgánica y del reciclaje de nutrientes. Es decir, que la biomasa microbiana del suelo es una medida del carbono contenido en el componente vivo de la materia orgánica (bacterias y hongos). Representa la fracción más lábil del mismo y, por lo tanto, responde rápidamente a los efectos de perturbación o recuperación del suelo (Ren et al., 2019).

Este parámetro ha sido frecuentemente estudiado por su alta y rápida sensibilidad a los cambios que se producen en el sistema, y además porque es uno de los pocos que controla gran parte de los procesos que involucran la transformación y el ciclado de nutrientes, así como la macroagregación favoreciendo la retención de agua y la aireación del suelo, por lo tanto, su mantenimiento ha sido altamente favorable, principalmente en sistemas productivos conservacionistas (Pérez Brandan et al., 2017).

El contenido y cantidad de carbono de la biomasa microbiana refleja el tamaño de la población microbiana total del suelo. Alteraciones en la biomasa, como por ejemplo el descenso de la misma, parece estar determinado por propiedades inherentes de las comunidades microbianas, como su estructura y actividad, las cuales reaccionan en respuesta al manejo al cual se encuentra sometido el suelo más que a las características edáficas donde se desarrollan (Figura 1).

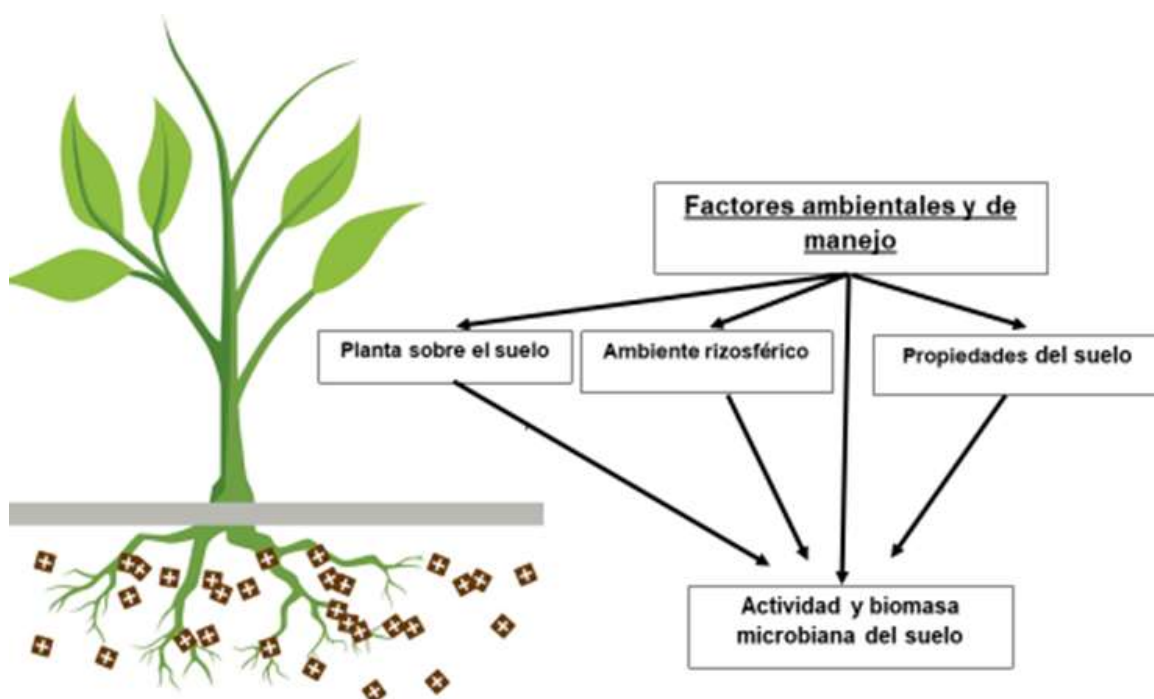


Figura 1. Conexiones entre los factores ambientales y de manejo y la actividad y diversidad microbiana en el suelo.

Estudios llevados a cabo en el Valle de Lerma, Salta, han evidenciado cambios importantes en la evolución del CBM por efecto de la incorporación de coberturas vegetales llegando a incrementos del 30% en suelos degradados del Valle de Lerma. Los suelos tratados con pasturas perennes mostraron valores de  $0.40 \text{ mg g}^{-1}$  de CBM en relación a los suelos en monocultivo que registraron valores del  $0.10 \text{ mg g}^{-1}$  de CBM.

En la Tabla 1 se presentan estos valores, así como su relevancia al ser expresados en aportes de carbono en Kg/ha en cada sistema evaluado.

**Tabla 1. Variaciones en los niveles de carbono de la biomasa microbiana en suelos bajo distintos usos.**

	Suelos con pasturas perennes	Suelos con coberturas vegetales	Suelos bajo Monocultivo	Suelos de vegetación nativa
Carbono de la biomasa microbiana ( $\text{mg C g}^{-1}$ suelo)	0.40	0.20	0.10	0.70
Carbono aportada por la biomasa microbiana (kg/ ha) (densidad= $1.40 \text{ Tn/m}^3$ )	1120	560	280	1960

Si bien en términos absolutos los valores de carbono aportados por el CBM se pueden considerar menores, el enfoque que se da en cuanto a la utilidad del parámetro, refiere a la sensibilidad del mismo como herramienta para expresar las variaciones del carbono de la biomasa como respuesta al manejo de suelos. Estos registros mostraron además una correlación positiva y significativa con otros parámetros de suelo como el carbono orgánico y la actividad enzimática global.

El aporte constante de materia orgánica a través del rastrojo ha sido el factor dominante que favoreció la actividad de enzimas microbianas y generó una alta eficiencia metabólica en el uso microbiano de las fuentes de carbono, sin afectar negativamente el contenido de nitrógeno y fósforo del suelo.

La acción de los procesos microbiológicos en el suelo sinergiza de manera sincrónica con los demás parámetros químicos y físicos, para en su conjunto, mantener la calidad y salud del mismo. Por lo tanto, el desarrollo de estrategias dirigidas a un abordaje global de las asociaciones planta-microbiomas-suelo se transforman en un instrumento potente para combatir los problemas de degradación. Entre ellos, el carbono de la biomasa microbiana se posiciona como un indicador altamente eficaz para monitorear la salud del suelo y contribuir a la sostenibilidad ambiental.

## Bibliografía

- Borase, D., Natha, C.P., Hazra, K., Senthilkumar, M., Singh, S., Praharaj, S., Singh, U., Kumar, U. 2020. Long-term impact of diversified crop rotations and nutrient management practices on soil microbial functions and soil enzymes activity. *Ecological Indicators*, 114: 106-322.
- Pérez Brandan, C. Chavarria, D., Huidobro, J., Meriles, J., Vargas Gil, S. 2017. Influence of a tropical grass (*Brachiaria brizantha* cv. Mulato) as cover crop on soil biochemical properties in a degraded agricultural soil. *European Journal of Soil Biology*, 83: 84-90.
- Vargas Gil, Haro, R., Oddino, C., Kearney, M., Zuza, M., Marinelli, A., March, G. 2009. Crop management practices in the control of peanut diseases caused by soilborne fungi. *Crop Protection*, 27:1–9.
- Ren, F., Sun, N., Meng, X., Zhang, L., Minggang, X. 2019. Changes in soil microbial biomass with manure application in cropping systems: A meta-analysis. *Soil and Tillage Research*, 194: 104-291.

## Mayor información y contacto:

perez.carolina@inta.gob.ar,

huidobro.dina@inta.gob.ar